

# PENYARINGAN KETAHANAN GALUR HAPLOID GANDA PADI GOGO HASIL KULTUR ANTERA TERHADAP PENYAKIT BLAS DAUN

## Screening of Doubled Haploid Lines Derived from Anther Culture of Upland Rice to Leaf Blast Disease

Bakhtiar<sup>1)</sup>, Bambang S Purwoko<sup>1)</sup>, Mukelar Amir<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor

### ABSTRACT

Rice blast disease caused by *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc, is one of limiting factors to increase upland rice production. Many resistant varieties have been developed, but they have become susceptible within a few years after their release. Breeding for blast disease resistance should be done continuously. This study was conducted in laboratory and screenhouse at ICABIOGRAD, Bogor. Preparation of rice seedlings and inoculums, inoculation techniques and scoring system were done according to standard procedures established by IRRI. The evaluation of doubled haploid lines showed that SGJT3, SGJT16, SGJT28, SGJT29, SGJT34, SGGM5, SGGM8, GRGM9 and GRJT12 lines were resistant to leaf blast disease race 173, 033 and 001.

**Keywords:** blast disease, doubled haploid, *Pyricularia grisea*, upland rice

### PENDAHULUAN

Penyakit blas merupakan penyakit penting pada padi. Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. (sinonim *Pyricularia oryzae* Cav). Penyakit ini menyerang tanaman padi pada berbagai stadia pertumbuhan, mulai dari fase vegetatif sampai stadia pembentukan malai atau generatif. Serangan berat terjadi pada stadia generatif dapat menggagalkan panen. Daun padi yang terinfeksi blas akan lebih cepat mengering sehingga tanaman menjadi mati sebelum berbunga (Ou 1985).

Tanaman yang terinfeksi penyakit blas dapat menurunkan produksi secara drastis bahkan dapat menyebabkan gagal panen. Penurunan hasil padi gogo varietas rentan dapat mencapai 90% (Amir & Kardin 1991). Luas serangan penyakit blas di Indonesia mencapai 12.4 ribu ha dengan puso 204.4 ha (Amir *et al* 2003). Di samping itu, penyebaran penyakit ini juga sangat luas, dapat dijumpai pada semua lingkungan pertanaman padi, terutama pada padi gogo (Bonman 1992a).

Penggunaan varietas tahan merupakan metode pengendalian penyakit blas yang murah dan mudah bagi petani serta ramah

lingkungan. Varietas tahan yang diperkenalkan kepada petani hanya tahan beberapa musim tanam saja (Amir 2002) selanjutnya berubah menjadi rentan (Correa-Victoria & Zeigler 1995) karena cendawan blas mampu beradaptasi luas dan membentuk ras fisiologis baru (Ou 1985). Oleh karena itu perakitan varietas padi tahan blas harus dilakukan dengan cepat dan berkesinambungan serta disesuaikan dengan komposisi ras cendawan *P. grisea* yang berkembang di lapangan (Amir 2002). Hasil inventarisasi *P. grisea* di Jawa Barat (Amir *et al* 2003) dan di Lampung (Nasution *et al* 2004) menunjukkan ras 001, 033 dan 173 selalu ada pada setiap musim tanam.

Sebanyak 113 galur padi gogo haploid ganda hasil kultur antera yang diperoleh dari berbagai kombinasi persilangan belum pernah diuji ketahanan terhadap cendawan blas. Galur-galur tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai sumber plasma nutfah baru yang sangat strategis untuk pengembangan varietas padi gogo tahan penyakit blas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi galur haploid ganda hasil kultur antera padi gogo tahan terhadap penyakit blas daun.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi dan Rumah Kasa Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetika Pertanian (BB-BIOGEN), Bogor.

Bahan tanam yang digunakan terdiri atas 113 galur haploid ganda, 5 tetua dan 2 kontrol. Tetua terdiri atas Krowal (KR), Sigundil (SG), Grogol (GR), Jatiluhur (JT) dan Gajah Mungkur (GM). Kontrol terdiri atas varietas Asahan sebagai kontrol tahan dan Kencana Bali sebagai kontrol peka. Isolat *P. grisea* diperoleh dari Laboratorium Mikologi Balai Besar Penelitian Padi (BB-Padi) Muara, Bogor. Ras yang digunakan adalah ras 001, ras 033 dan ras 173.

Setiap ras ditumbuhkan pada media PDA (*potato dextrose agar*) dalam ruang inkubasi bersuhu 25°C. Setelah 7 hari, isolat murni dipindahkan ke media sporulasi OMA (*oat meal agar*) pada cawan petri selama 10 hari dalam ruang inkubasi bersuhu 25°C. Penggosokan permukaan OMA dilakukan dengan menggunakan kuas halus steril. Pencucian koloni cendawan menggunakan aquades steril ditambah *Streptomycin* 0.02 g/l air. Cawan dibiarkan terbuka selama 2 hari dalam ruang inkubasi bersuhu 28°C yang berlampu TL 20 watt supaya terjadi sporulasi.

Penggosokan kedua dilakukan dengan menggunakan campuran 1 liter aquades dan 1 ml *Tween 20*. Larutan hasil penggosokan merupakan suspensi konidia *P. grisea* disaring dan digunakan sebagai inokulum. Kerapatan inokulum dihitung dengan menggunakan *haemocytometer* dan diatur sampai menjadi  $3 \times 10^5$  konidia/ml larutan.

Benih setiap genotipe ditanam dalam barisan dengan jarak 4 x 3 cm dalam bak plastik ukuran 38 x 26 x 10 cm diisi media tanah yang berasal dari kebun percobaan Cikemueh BB-BIOGEN Bogor. Pemupukan dilakukan sehari sebelum tanam dengan dosis 7.5 g Urea, 3 g SP-36 dan 2 g KCl per bak.

Inokulasi *P. grisea* dilakukan dengan cara menyempotkan suspensi konidia ke tanaman padi yang berumur 18 hari setelah tanam (HST) secara merata sebanyak 50 ml suspensi konidia/bak. Tanaman yang telah

diinokulasi segera dimasukkan ke ruang lembab selama 48 jam dan kelembaban dipertahankan di atas 90%. Selanjutnya tanaman dipindahkan ke rumah kaca yang dindingnya dilapisi kain dan alasnya dilapisi goni. Untuk mempertahankan kelembaban di atas 90% dilakukan penyiraman dengan *sprinkler* embun secara terus menerus sampai waktu pengamatan.

Pengamatan dilakukan terhadap: (1) Periode laten, yaitu waktu yang dibutuhkan sejak inokulasi sampai munculnya gejala bercak khas blas pada daun, pengamatan dilakukan mulai 1 hari setelah inokulasi (HSI) sampai 7 HSI. (2) Skala penyakit, diamati pada 7 HSI, daun yang diamati adalah seluruh daun yang telah membuka sempurna. Penskoran blas daun dan pengelompokan ketahanan dilakukan berdasarkan sistem evaluasi standar untuk penyakit blas daun dari IRR (1996). Skala skala 0-2 = tahan, skala 3 = moderat tahan, skala 4-6 = moderat rentan dan skala 7-9 = rentan (IRRI 1996). (3) Intensitas serangan (%) dihitung berdasarkan:

$$I = \frac{\sum (n_i \times v_i)}{(N \times V)} \times 100\%$$

dimana, I = intensitas serangan,  $n_i$  = jumlah tanaman terserang dengan skala ke-i,  $v_i$  = skala ke-i masing-masing tanaman terserang, N = jumlah tanaman total yang diamati dan V = skala tertinggi yaitu 9.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Periode laten

Hasil pengamatan blas daun diperoleh sebanyak 6 genotipe tidak menunjukkan adanya gejala penyakit blas sampai 7 hari setelah inokulasi dengan ras 173. Genotipe tersebut adalah GRJT33, GRJT49, SGJT13, SGJT16, SGJT29, dan SGJT34 tidak muncul ada gejala penyakit blas ketika diinokulasi dengan ras 173 (Tabel 1) sehingga genotipe tersebut dapat dikategorikan tahan terhadap ras 173.

Munculnya gejala penyakit blas pada daun padi dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu daya infeksi patogen yang cukup kuat, tingkat ketahanan tanaman dan lingkungan, terutama suhu dan RH yang

mendukung perkembangan penyakit (Ou 1985).

Bercak pertama akan muncul 4-5 HSI pada suhu 26-28°C dan akan tertunda kemunculannya 13-18 hari jika suhu mencapai 9-11°C (Bonman 1992b). Sporulasi berlangsung optimum pada suhu 28°C, dengan kelembaban relatif 95% dan kondisi gelap selama 15 jam (Ou 1985). Sporulasi tidak terjadi pada kelembaban relatif kurang dari 89% (Bonman 1992b).

Hasil pengujian ketahanan terhadap ras 033 diperoleh sebanyak 13 genotipe sampai 7 hari setelah inokulasi tidak memperlihatkan gejala penyakit blas ketika diinokulasi dengan ras 033. Genotipe tersebut adalah GRJT12, GRJT30, JTGR1, JTGR2, JTGR5, JTGR17, JTGR18, SGGM5, SGGM8, SGJT3, SGJT28, SGJT29 dan SGJT34 (Tabel 2). Genotipe-genotipe yang tidak memperlihatkan gejala blas sampai akhir pengamatan yaitu 7 HSI diduga karena genotipe tersebut memiliki kemampuan untuk membatasi penetrasi

apresorium blas. Adanya deposisi senyawa silikat di dalam jaringan epidermis dapat melindungi invasi hifa cendawan secara mekanis (Takahashi 1997; Kim *et al* 2002). Disamping itu, varietas padi tahan juga cenderung menghambat pembentukan spora blas (Roumen 1993) dengan memproduksi fitoaleksin tertentu (Dillon *et al* 1997; Rodrigues *et al* 2004).

Ras 001 tidak mampu menyerang 54 genotipe padi gogo yang dicobakan (Tabel 3). Hal ini disebabkan ras 001 merupakan ras yang memiliki tingkat virulensi rendah (Utami *et al* 2000), sehingga banyak genotipe yang tidak mampu diinfeksi sampai akhir pengamatan. Periode laten *P. grisea* berkisar 6.47 sampai 6.77 hari tergantung kultivar (Seebold *et al* 2001). Namun demikian, di daerah tropis, periode laten blas relatif pendek, berkisar 4 sampai 5 hari (Ou 1985). Bercak blas mulai bersporulasi 87 jam setelah inokulasi dan 111 jam setelah inokulasi hampir semua bercak sudah bersporulasi (Roumen 1993).

Tabel 1. Periode laten blas daun pada galur haploid ganda padi gogo yang diinokulasi *P. grisea* ras 173

Periode Laten (HSI)	Genotipe	Jumlah Genotipe
3	GMGR2, GMGR3, GMGR5, GMGR6, GRGM3, GRGM4, GRGM5, GRGM7, GRGM10, GRGM11, GRGM14, GRGM25, GRJT1, GRJT7, GRJT14, GRJT16, GRJT17, GRJT19, GRJT29, GRJT36, GRJT47, JTGR7, JTGR15, JTKR2, JTKR3, JTKR5, JTKR7, JTKR8, KRGM2, KRGM3, KRGM4, KRJT1, KRJT3, SGGM9, SGJT2, SGJT5, SGJT10, SGJT21, SGJT23, SGJT26, SGJT31,	41
4	GMGR1, GRGM1, GRGM2, GRGM6, GRGM12, GRJT5, GRJT6, GRJT8, GRJT10, GRJT20, GRJT22, GRJT25, GRJT27, GRJT32, GRJT42, GRJT44, JTGR1, JTGR2, JTGR3, JTGR5, JTGR10, JTGR13, JTGR18, JTGR19, JTKR1, JTKR6, KRGM1, SGJT6, SGJT9, SGJT11, SGJT12, SGJT22, SGJT25, SGJT27, SGJT33, SGJT37	36
5	GRGM15, GRJT2, GRJT4, GRJT18, GRJT24, GRJT28, GRJT31, GRJT39, JTGR4, JTGR16, SGGM2, SGJT18, SGJT19, SGJT30	14
6-7	GRGM9, GRJT11, GRJT12, GRJT23, GRJT30, GRJT34, JTGR17, JTGR20, SGGM5, SGGM8, SGGM10, SGGM13, SGJT3, SGJT17, SGJT28, SGJT36	16
Tidak terinfeksi	GRJT33, GRJT49, SGJT13, SGJT16, SGJT29, SGJT34	6

HSI = hari setelah inokulasi

Tabel 2. Periode laten blas daun pada galur haploid ganda padi gogo yang diinokulasi *P. grisea* ras 033

Periode Laten(HSI)	Genotipe	Jumlah Genotipe
3	GMGR2, GMGR3, GMGR6, GRGM1, GRGM3, GRGM5, GRGM6, GRGM14, GRJT1, GRJT5, GRJT10, GRJT17, GRJT19, GRJT36, GRJT44, GRJT47, JTKR7, JTKR8, KRGM2, KRGM4, KRJT3, SGJT2, SGJT6, SGJT10, SGJT18, SGJT23, SGJT31	27
4	GRGM2, GRGM4, GRGM7, GRGM10, GRGM11, GRJT4, GRJT6, GRJT14, GRJT16, GRJT20, GRJT29, GRJT34, GRJT49, JTGR3, JTGR7, JTGR10, JTGR13, JTGR15, JTKR1, JTKR2, JTKR3, JTKR5, KRGM3, SGJT5, SGJT12, SGJT21, SGJT22, SGJT25, SGJT26, SGJT33	30
5	GMGR1, GMGR5, GRGM12, GRGM25, GRJT7, GRJT16, GRJT18, GRJT22, GRJT23, GRJT24, GRJT25, GRJT27, GRJT28, GRJT31, GRJT32, GRJT33, GRJT39, GRJT42, JTGR4, JTKR6, KRGM1, KRJT1, SGGM9, SGGM13, SGJT9, SGJT11, SGJT17, SGJT27	28
6-7	GRGM9, GRGM15, GRJT2, GRJT8, GRJT11, JTGR19, JTGR20, SGGM2, SGGM10, SGJT13, SGJT16, SGJT19, SGJT30, SGJT36, SGJT37,	15
Tidak Terinfeksi	GRJT12, GRJT30, JTGR1, JTGR2, JTGR5, JTGR17, JTGR18, SGGM5, SGGM8, SGJT3, SGJT28, SGJT29, SGJT34	13

HSI = hari setelah inokulasi

Tabel 3. Periode laten blas daun galur haploid ganda padi gogo yang diinokulasi *P. grisea* ras 001

Periode Laten (HSI)	Genotipe	Jumlah Genotipe
3	GRGM5, GRGM11, GRGM25, JTGR20, JTKR2, KRGM4, SGJT31	7
4	GRJT10, GRJT18, GRJT19, GRJT27, GRJT29, JTGR19, JTKR3, JTKR6, JTKR7, SGJT27	10
5	GMGR2, GMGR3, GMGR6, GRGM7, GRGM10, GRJT1, GRJT14, GRJT16, GRJT25, GRJT30, GRJT34, GRJT39, GRJT47, JTGR18, SGJT3, SGJT13, SGJT18	17
6-7	GMGR5, GRGM3, GRJT11, GRJT22, GRJT23, GRJT36, GRJT44, JTGR5, JTGR15, JTGR16, JTGR17, KRGM2, SGGM2, SGJT2, SGJT9, SGJT11, SGJT12, SGJT17, SGJT19, SGJT23, SGJT25, SGJT29, SGJT33, SGJT34, SGJT37	25
Tidak Terinfeksi	GMGR1, GRGM1, GRGM2, GRGM4, GRGM6, GRGM9, GRGM12, GRGM14, GRGM15, GRJT2, GRJR4, GRJR5, GRJR6, GRJR7, GRJR8, GRJT12, GRJT17, GRJT20, GRJR24, GRJT28, GRJT31, GRJR32, GRJR33, GRJR42, GRJR49, JTGR1, JTGR2, JTGR3, JTGR4, JTGR7, JTGR10, JTGR13, JTKR1, JTKR5, JTKR8, KRGM1, KRGM3, KRJT1, KRJT3, SGGM5, SGGM8, SGGM9, SGGM10, SGGM13, SGJT5, SGJT6, SGJT10, SGJT16, SGJT21, SGJT22, SGJT26, SGJT28, SGJT30, SGJT36	54

HSI = hari setelah inokulasi

### Skala penyakit

Ketahanan tanaman padi terhadap penyakit blas daun ditentukan berdasarkan skala penyakit blas daun yang dikeluarkan oleh IRRI (1996) dan intensitas serangan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa genotipe yang dicobakan memberikan respon yang berbeda terhadap ketiga ras *P. grisea* yang digunakan. Kencana Bali sebagai kontrol rentan menunjukkan skala 9 pada ras 173, 033 dan ras 001. Asahan sebagai kontrol tahan menunjukkan skala 0 - 1 pada ketiga ras yang digunakan.

Tetua yang digunakan memperlihatkan skala yang bervariasi pada ketiga ras. Grogol moderat tahan (skala 3) terhadap ras 173, tahan terhadap ras 033 dan 001. Ketahanan varietas Grogol sama seperti yang dilaporkan Farid (1997) dan Santoso (2005). Krowal hanya tahan terhadap ras 001, moderat rentan terhadap ras 033 dan rentan terhadap ras 173. Sigundil moderat tahan (skala 3) terhadap ras 173, tahan terhadap ras 033 dan 001. Jatiluhur moderat rentan (skala 5) terhadap ras 173 dan 033 serta tahan terhadap ras 001. Gajah Mungkur tahan terhadap ras 001 tetapi rentan terhadap ras 173 dan 033, konsisten dengan hasil penelitian Santoso (2005).

Berdasarkan skala penyakit pada 7 hari setelah inokulasi, dari 113 genotipe yang diuji diperoleh 15 galur tahan terhadap ras 173, 23 galur tahan terhadap ras 033 dan 83 galur tahan terhadap ras 001 dan 27 galur rentan terhadap ketiga ras yang dicobakan (Gambar 1). Jumlah genotipe tahan terhadap ras 001 lebih banyak dibandingkan dengan jumlah genotipe yang tahan terhadap ras 173 dan 033 karena ras 001 kurang virulen dibandingkan ras 173 dan 033. Sebaliknya genotipe yang rentan terhadap ras 173 dan 033 lebih banyak dibandingkan dengan jumlah genotipe yang rentan terhadap ras 001. Utami *et al* (2000) menyebutkan bahwa ras 001 merupakan isolat yang mempunyai virulensi sangat rendah tetapi penyebarannya luas dan mampu bertahan lama di lapangan.

Beberapa genotipe tahan terhadap ketiga ras, sedangkan genotipe lainnya tahan terhadap dua ras dan satu ras saja (Gambar 1). Genotipe SGJT3, SGJT16,

SGJT28, SGJT29, SGJT34, SGGM5, SGGM8, GRGM9 dan GRJT12, tahan terhadap ketiga ras (Tabel 4). Genotipe tersebut merupakan galur dari persilangan dengan menggunakan salah satu tetua yang memiliki tingkat ketahanan tinggi terhadap ketiga ras yaitu Sigundil atau Grogol. Genotipe yang tahan terhadap ketiga ras diduga memiliki gen ketahanan yang bersesuaian dengan gen avirulen yang ada pada ketiga ras patogen. Hal ini sesuai dengan sistem *gene for gene* (Silue *et al* 1992).

Genotipe JTGR20 tahan terhadap ras 173 dan 033, tetapi rentan terhadap ras 001. Genotipe SGJT17, GRJT33, GRJT34 dan GRJT49 tahan terhadap ras 173 dan 001, tetapi moderat rentan terhadap ras 033. Genotipe SGJT19, SGJT30, SGJT36, JTGR17, SGGM10, GRJT2, GRJT8, GRJT11, JTGR1, JTGR2, JTGR5, dan JTGR18 tahan terhadap ras 033 dan 001. Genotipe tersebut moderat tahan sampai moderat rentan terhadap ras 173 kecuali JTGR2 dan JTGR5 rentan terhadap ras 173.

Genotipe SGJT13 hanya tahan terhadap ras 173 dan moderat tahan terhadap ras 033 dan 001. Genotipe GRJT30 hanya tahan terhadap ras 033 tetapi moderat tahan terhadap ras 173 dan 001. Genotipe yang tahan terhadap satu ras karena mempunyai ketahanan vertikal (van der Plank, 1963) dan spesifik terhadap ras patogen tertentu saja (Howard & Valent 1996).

### Intensitas serangan

Intensitas serangan menggambarkan besarnya tingkat serangan penyakit pada populasi genotipe tertentu. Tingkat kerusakan daun semakin tinggi dengan meningkatnya intensitas serangan. Intensitas serangan penyakit blas daun ras 173 dan ras 033 berkisar dari 0 sampai 100%, ras 001 dari 0% sampai 83%. Rata-rata intensitas serangan ras 173 dan 033 hampir sama yaitu masing-masing 43% dan 44%, sebaliknya, rata-rata intensitas serangan ras 001 hanya mencapai 9%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keganasan ras 001 jauh lebih rendah dibandingkan ras 173 dan 033 konsisten dengan laporan



Santoso (2005) bahwa Grogol termasuk tahan terhadap ras 033.

Intensitas serangan ras 033 terhadap Jatiluhur mencapai 24%, Krowal mencapai 46% dan Gajah Mungkur mencapai 50%. Dengan demikian Jatiluhur, Krowal dan Gajah Mungkur mempunyai reaksi rentan terhadap ras 033. Ras 001 hanya menyerang Krowal dengan intensitas serangan sekitar 2%, tetapi varietas lainnya tidak terserang oleh ras 001.

Berdasarkan intensitas serangan penyakit, dari 113 genotipe yang berasal dari galur haploid ganda yang memperlihatkan intensitas serangan 10% pada ras 173 sebanyak 15 genotipe, terdiri atas SGJT3, SGJT13, SGJT16, SGJT17, SGJT28, SGJT29, SGJT34, SGGM5, SGGM8, GRGM9, GRJT12, GRJT33, GRJT34, GRJT49 dan JTGR20. Galur yang memperlihatkan intensitas serangan 10% pada ras 033 sebanyak 23 galur terdiri atas SGJT3, SGJT16, SGJT19, SGJT28, SGJT29, SGJT30, SGJT34, SGJT36, SGGM5, SGGM8, SGGM10, GRGM9, GRJT2, GRJT8, GRJT11, GRJT12, GRJT30, JTGR1, JTGR2, JTGR5, JTGR17, JTGR18 dan JTGR20. Galur yang memperlihatkan intensitas serangan 10% pada 001 sebanyak 83 galur.

Secara umum, genotipe yang memiliki intensitas serangan 10% ke bawah memperlihatkan periode laten lebih lama (Tabel 1, 2 dan 3) dan skala penyakit rendah sehingga dapat dimasukkan ke dalam kelompok tahan. Dengan demikian untuk menentukan tingkat ketahanan suatu genotipe harus diperhatikan periode laten, skala penyakit dan intensitas serangan penyakit. Roumen (1993) melaporkan periode laten bukan merupakan komponen penting dari ketahanan parsial terhadap blas daun, tetapi beberapa peneliti tetap mengamati periode laten sebagai bagian dari komponen ketahanan padi terhadap penyakit blas (Seebold *et al.*, 2001; Santoso, 2005).

#### SIMPULAN DAN SARAN

1. Periode laten setiap ras cendawan *P. grisea* yang dicobakan berbeda-beda pada setiap pada genotipe yang diuji.

Tingkat virulensi ras 173 sama dengan ras 033 dan keduanya lebih virulen dibandingkan ras 001 pada pengujian blas daun.

2. Berdasarkan skala penyakit pada 7 hari setelah inokulasi, diperoleh 15 genotipe tahan terhadap ras 173, 23 genotipe tahan terhadap ras 033 dan 83 genotipe tahan terhadap ras 001 dan 27 genotipe rentan terhadap ketiga ras yang dicobakan.
3. Rata-rata intensitas serangan ras 173 dan 033 hampir sama, masing-masing 43% dan 44%, sebaliknya, rata-rata intensitas serangan ras 001 hanya mencapai 9%.
4. Diperoleh sembilan galur haploid ganda hasil kultur anthera tahan terhadap blas daun ras 173, 033 dan 001, yaitu SGJT3, SGJT16, SGJT28, SGJT29, SGJT34, SGGM5, SGGM8, GRGM9, dan GRJT12.
5. Sigundil dapat dijadikan sebagai tetua sumber ketahanan terhadap penyakit blas dalam program pemuliaan tanaman padi gogo.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. 2002. Strategi penyelamatan padi gogo dari ancaman penyakit blas. hlm 68-76. dalam. Hermanto, H. Kasim, W.H. Adil. (Editor). *Risalah Seminar 2000-2001 Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Amir, M., M.K. Kardin. 1991. Pengendalian penyakit jamur. hlm 825-844. dalam. Soenarjo, E., D.S. Damardjati, M. Syam. (Editor). *Padi*. Buku 3. Puslitbangtan. Departemen Pertanian, Bogor.
- Amir, M., Santoso, A. Nasution & B. Kustianto. 2003. Pemetaan *Pyricularia grisea* di daerah endemik blas di sentra produksi padi sawah dan padi gogo. Laporan Akhir Tahun Balitpa, Balitbangtan. Departemen Pertanian, Sukamandi.
- Bonman, J.M., 1992a. Blast. p 14-16. in. Webster, R.K., P.S. Gunnel. (Editor). *Compendium of Rice Diseases*.

- American Phytopathological Society.
- Bonman, J.M. 1992b. Durable resistance to rice blast disease-environmental influences. *Euphytica* 63:115-123.
- Correa-Victoria, F.J. & R.S. Zeigler. 1995. Stability of partial and complete resistance in rice to *Pyricularia grisea* under rainfed upland conditions in Eastern Colombia. *Phytopathology*. 85: 977-982.
- Dillon, V.M., J. Overton, R.J. Grayer & J.B. Harborne. 1997. Differences in phytoalexin response among rice cultivars of different resistance to blast. *Phytochemistry*. 44: 599-603.
- Farid N. 1997. Pengujian plasma nutfah padi gogo untuk ketenggangan terhadap tanah masam dan ketahanan terhadap penyakit blas. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Howard, R.J., & B. Valent. 1996. Breaking and entering host penetration by fungal rice blast pathogen *Magnaporthe grisea*. *Annu Rev Microbiol* 50: 491-515.
- IRRI. 1996. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Research Institute, Manila.
- Kim, S.G., K.W. Kim, E.W. Park & D. Choi. 2002. Silicon-induced cell wall fortification of rice leaves: A possible cellular mechanism of enhanced host resistance to blast. *Phytopathology* 92: 1095-1103.
- Nasution, A., Santoso, M. Amir & B. Kustianto. 2004. Studi dinamika populasi dan dominasi ras patogen blas. Laporan Akhir Tahun Balitpa, Balitbangtan. Departemen Pertanian, Sukamandi.
- Ou, S.H. 1985. Rice Diseases. Commonwealth Mycological Institute, Kew Surrey.
- Rodrigues, F.A., D.J. McNally, L.E. Datnoff & J.B. Jones. 2004. Silicon enhances the accumulation of diterpenoid phytoalexins in rice: a potential mechanism for blast resistance. *Phytopathology* 94:177-183.
- Roumen, E.C. 1993. Selection for partial resistance in rice blast. p. 195-200. in: Jacobs, T., & J.E. Parlevliet (Editor). *Durability of Disease Resistance*. Kluwer Acad. London, London.
- Santoso. 2005. Analisis ketahanan 28 genotipe padi terhadap penyakit blas daun dan hubungannya dengan keberadaan gen *Pi-b* dan *Pi-ta*<sup>1</sup>. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Seebold, K.W., T.A. Kucharek, L.E. Datnoff, F.J. Correa-Victoria & M.A. Marchetti. 2001. The influence of silicon on components of resistance to blast in susceptible, partially resistant and resistant cultivars of rice. *Phytopathology* 91: 63-69.
- Silue, D., J.L. Notteghem & D. Tharreau. 1992. Evidence for a gene-for-gene relationship in the *Oryza sativa-Magnaporthe grisea* pathosystem. *Phytopathology* 82: 577-580.
- Takahashi, E. 1997. Uptake mode and physiological functions of silica. p 420-433 in: Tanane, M., M. Yuzo, K. Fumio & Y. Hikoyuki (Editor). *Science of Rice Plant. Physiology*. Volume 2. Food and Agriculture Policy Research Center, Tokyo.
- Utami, D.W., M. Amir & S. Moeljopawiro. 2000. Analisis RFLP kelompok ras dan haplotipe isolat blas dengan DNA pelacak MGR 586. *J Biotek Pertanian* 5: 28-33.
- Van der Plank, J.E. 1963. Plant Disease: Epidemics and Control. Academic Press, New York